

Исследованиями, проведенными методом пленочной флотации, установлено, что все пыли стекольного производства обладают хорошей растворимостью и высокой гигроскопичностью. Пыль стекольного производства относится к группе среднеслипающейся (величина слипаемости $4,36 \cdot 10^2$ Па). Удельная поверхность пылей 2400...3270 м²/кг. Удельное электрическое сопротивление пыли, образующейся при работе теплотехнического оборудования, довольно высокое и составляет $1,2 \cdot 10^7$... $3,8 \cdot 10^7$ Ом·м.

Приведенные выше свойства и химический состав исследованных пылей являются существенным препятствием для утилизации тепловых ресурсов. Исследования термосифонных котлов-утилизаторов показали необходимость периодической очистки трубных конвективных поверхностей нагрева вследствие быстрого заноса пылевыми отложениями. В этих условиях перспективным может быть использование котлов-утилизаторов с промежуточным пленочным теплоносителем, характерной особенностью которого является наличие самоочищающейся поверхности нагрева. При этом представляются возможными очистка газов от пыли и использование уловленных компонентов в технологии производства стекла.

Получено 29.08.2000

УДК 628.511

В.М.КАЧАН, д-р техн. наук, А.Г.АКИНИНА

Донецька державна академія будівництва та архітектури, м.Макіївка

ВРАХУВАННЯ ПЕРІОДИЧНОСТІ РЕГЕНЕРАЦІЇ ПРИ РОЗРАХУНКУ ЕЛЕКТРОФІЛЬТРІВ НА ЕОМ

Виведена формула для розрахунку оптимальної періодичності між регенераціями електрофільтрів у залежності від електричного опору матеріалу часток пилу та інших параметрів. Методика врахування періодичності регенерації електрофільтрів використана при складанні програми на ЕОМ для визначення оптимальних параметрів роботи апаратів.

Ефективність пиловловлювання електрофільтрами значною мірою залежить від тривалості часу між регенераціями електрофільтра, тому встановлення оптимальної величини періодичності регенерації апарата є необхідною умовою ефективної роботи електрофільтрів.

Напруга на електродах може бути підвищена до конкретної величини, при досягненні якої електрична міцність газу між електродами буде порушена дуговими електричними розрядами (виникне електричний пробій в міжелектродному проміжку). Електричний пробій тісно зв'язаний з величиною електричного опору матеріалу часток пилу.

При достатньо великому опорі пилу й високій щільності електричного струму напруженість електричного поля може досягати великих значень. Прошарок пилу на осаджуючому електроді залежно від розміру часток складається з пилу тільки на 10-15%. Інша частина прошарку являє собою пори й канали, заповнені газом. Внаслідок різниці діелектричних проникностей пилу та газового потоку в каналах концентруються силові лінії. При високій напрузі в прошарку пилу виникає електричний пробій, що супроводжується іонізацією газового потоку в порах (каналах) прошарку. В цьому випадку вихід з кожного каналу діє як вістря, що знаходиться на осаджуючому електроді. У результаті знижується ефективність пиловловлювання і значно підвищується сила струму електрофільтрів.

Таким чином, явище зворотної корони негативно впливає на роботу електрофільтрів. Для підвищення ефективності пиловловлювання цих апаратів при осаджуванні пилу з високим електричним опором необхідне кондиціонування газів або врахування електричного опору при визначенні періодичності між регенераціями електрофільтрів.

Нами пропонується методика встановлення періодичності між регенераціями електрофільтрів залежно від електричного опору матеріалу часток пилу, початкової концентрації пилу в газовому потоці, різниці потенціалів на коронуючих і осаджуючих електродах, величини електричного струму, витрати газового потоку, ефективності пиловловлювання в електрофільтрах та інших параметрів.

При рівномірно сформованому на осаджуючому електроді прошарку пилу на ньому (див. рисунок) виникає різниця потенціалів, що визначається наступним чином:

$$U_1 = \rho_0 \cdot I_0 \cdot b_{np}, \quad (1)$$

де U_1 – різниця потенціалів у прошарку вловленого пилу, В; ρ_0 – електричний опір матеріалу часток пилу, Ом/м; I_0 – струм корони, А; $b_{сл}$ – товщина прошарку пилу на осаджуючому електроді, м.

При цьому напруга коронного розряду знижується з U ($U_{кр}$) на величину $U - U_1$ (U_p), зменшується струм корони, а робота електрофільтра погіршується. З наведеної схеми виходить, що

$$U_1 = U_{кр} - U_p, \quad (2)$$

де $U_{кр}$ – критична різниця потенціалів між коронуючим та осаджуючим електродами, В; U_p – різниця потенціалів між коронуючим електродом і поверхнею прошарку пилу на осаджуючому електроді, В.

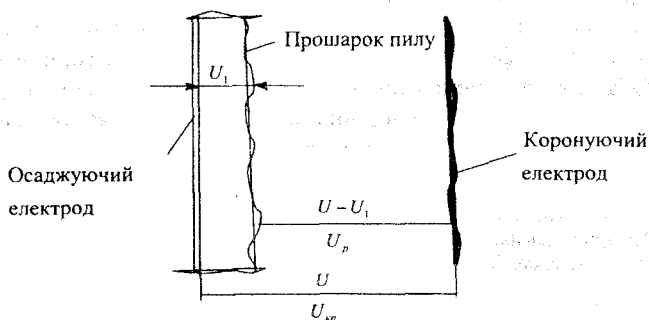


Схема міжелектродного простору

При досягненні критичного значення різниці потенціалів у прошарку виникає пробій (зворотна корона), в результаті чого відбувається зрив часток пилу і винесення їх в атмосферу.

Прирівнюючи вирази (1) і (2), отримаємо, що критичну товщину прошарку пилу на осаджуючому електроді можна визначити як

$$b_{нркр} = \frac{U_{кр} - U_p}{I_0 \cdot \rho_0}. \quad (3)$$

З другого боку, товщина прошарку пилу визначається за формулою:

$$b_{нр} = \frac{z_n \cdot Q_z \cdot \tau_{рег} \cdot \eta_d \cdot 10^{-6}}{\rho_{нас} \cdot S_{акт}}, \quad (4)$$

де z_n – початкова запиленість газового потоку, мг/м³; Q_z – витрата газу, м³/с; η_d – ефективність пиловловлюючого апарата; $\rho_{нас}$ – насипна щільність пилу, кг/м³; $S_{акт}$ – активна площа осаджування, м²; $\tau_{рег}$ – період між регенераціями електрофільтра, с.

З формули (4) можна знайти оптимальний період між регенераціями електрофільтра:

$$\tau_{рег} = \frac{b_{пркр} \cdot \rho_{нас} \cdot S_{акт}}{z_n \cdot Q_z \cdot \eta_d} \quad (5)$$

Відхилення даних за експериментом на Зуївській ТЕС і за формулою (5) не перевищує 24%. Це відхилення є результатом неврахування формулою (5) конфігурації осаджуючих електродів.

Розглянута вище методика розрахунку оптимальної періодичності регенерації електрофільтрів введена в блок-схему й алгоритм програми на ЕОМ для визначення оптимальних параметрів роботи цих апаратів. Програма складена у відповідності з математичною моделлю процесу пиловловлювання в електрофільтрах [1].

І.Акініна А.Г., Качан В.М. Математична модель процесу пиловловлювання в електрофільтрах // Збірн. доповідей X Всеукраїнської наукової конференції аспірантів та студентів "Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів". Т.І. – Донецьк, 2000. – С.20-21.

Отримано 28.08.2000

УДК 621.6.001:621.59

Я.Л.БРАЙЛОВСКИЙ, канд. техн. наук
Одеская государственная академия холода

О ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ СХЕМНЫХ РЕШЕНИЙ КРИОСИСТЕМ

Рассматриваются системы резервуар-насос, являющиеся основными составляющими комплексов хранения, транспортирования и газификации криогенных и низкотемпературных жидкостей. Впервые приведен разработанный классификатор систем высокого давления, анализируются проблемы схемных решений. Определена эффективность наиболее необходимых схем, названы пути их практической реализации.

Ускоренные перемены последнего времени знаменуются заметной переориентацией приоритетов во всех сферах человеческой деятельности. Так, в связи с развитием частного предпринимательства возникает огромное количество малых предприятий, в том числе совместных с зарубежными фирмами. Открытие границ влечет за собой бурное развитие торговли, пищевой и легкой промышленности, сферы услуг и обслуживания. Комплексы хранения, транспортирования и газификации, предназначенные для снабжения потребителей продуктами разделения воздуха и низкотемпературными сжиженными газами, и прежде всего их наиболее важная система "резервуар-насос", имеющие монопольное применение в стратегически важных и энергетически емких областях техники, таких как ракетно-космическая, химические и взрывоопасные производства, постепенно стали жизненно